

# **PROPRIEDADES DA CARNE**

**Carmen Contreras Castillo**  
**LAN/ESALQ/USP**



Estresse: carne DFD



# QUALIDADE DAS CARNES

- A percepção de qualidade da carne é diferente para os vários setores , desde a produção até o consumo:
  - criador
  - matadouro ou abatedouro
  - frigorífico
  - distribuição/varejo
  - consumidor

# QUALIDADE DAS CARNES

- Consumidor - no momento da compra
  - ✓ qualidade percebida
    - tempo: alguns minutos
- A qualidade de carne é o conjunto de atributos (características) das carnes frescas ou cozidas que afetam a satisfação do consumidor

# PARÂMETROS DE MEDIÇÃO DE QUALIDADE

## 1. Carne fresca

- cor
- capacidade de retenção de água
- pH
- solubilidade de proteínas
- perdas por gotejamento
- teor de sólidos totais
- teor de lipídeos
- teor de colesterol
- valor nutricional
- integridade
- marmorização
- sabor
- maciez
- suculência

## 2) Carne Cozida

### Parâmetros para avaliar a qualidade

- perda por cocção
- teor de umidade
- maciez objetiva
- suculência
- maciez
- mastigabilidade
- sabor ou “flavor”
- sabor estranho ou “off flavor”

# PROPRIEDADES DA ÁGUA

- As proteínas musculares tendem a ser hidrofílicas
  - ✓ ligam 300-360g de água/100g de proteína
  - ✓ maior parte desta água está presente como moléculas livres no interior da fibras e associada ao tecido conjuntivo

# PROPRIEDADES FUNCIONAIS DE PROTEÍNAS DA CARNE

- Propriedades físicas ou químicas de proteínas
- Importância: Contribui a muitos atributos de qualidade e também organolépticos de um alimento
  - ✓ cor
  - ✓ CRA
  - ✓ maciez
  - ✓ capacidade de emulsão da gordura



# Relação água:proteína ou capacidade de ligação ou binding

## a. Capacidade de ligação

- ✓ Capacidade da carne para ligar pedaços ou fragmentos uns aos outros
- ✓ capacidade de emulsificar gorduras (ex. salsicha)
- ✓ conferir estabilidade à emulsão
- Matérias primas podem ser classificadas de acordo na sua capacidade de ligação:

- alta

- média

- baixa

- muito baixa

# Classificação das matérias primas cárneas quanto a capacidade de ligação ou binding

---

ALTA	MÉDIA	BAIXA	MUITO BAIXA (ENCHEDORAS)
Dianteiro magro	Carne de cabeça	Retalhos gordos	Bucho bovino (5,9)
Paleta de porco	Ponta de agulha	Peito bovino	Beíço de boi
Retalhos magros	Músculo	Coração	Estômago de porco
Carne de aves sem pele		Carne industrial	Fígado

---

# Relação água:proteína

- Bom indicador da capacidade de “binding”
- As carnes com baixa relação U:P possuem maior “binding”. Exemplo:

Carne de touro : 70,7/20,8

U:P = 3,4

peito de frango : 73,8/23,3

U:P = 3,16

Coração bovino: 64,1/14,9

U:P = 4,3

Bucho bovino : 75,5/12,8

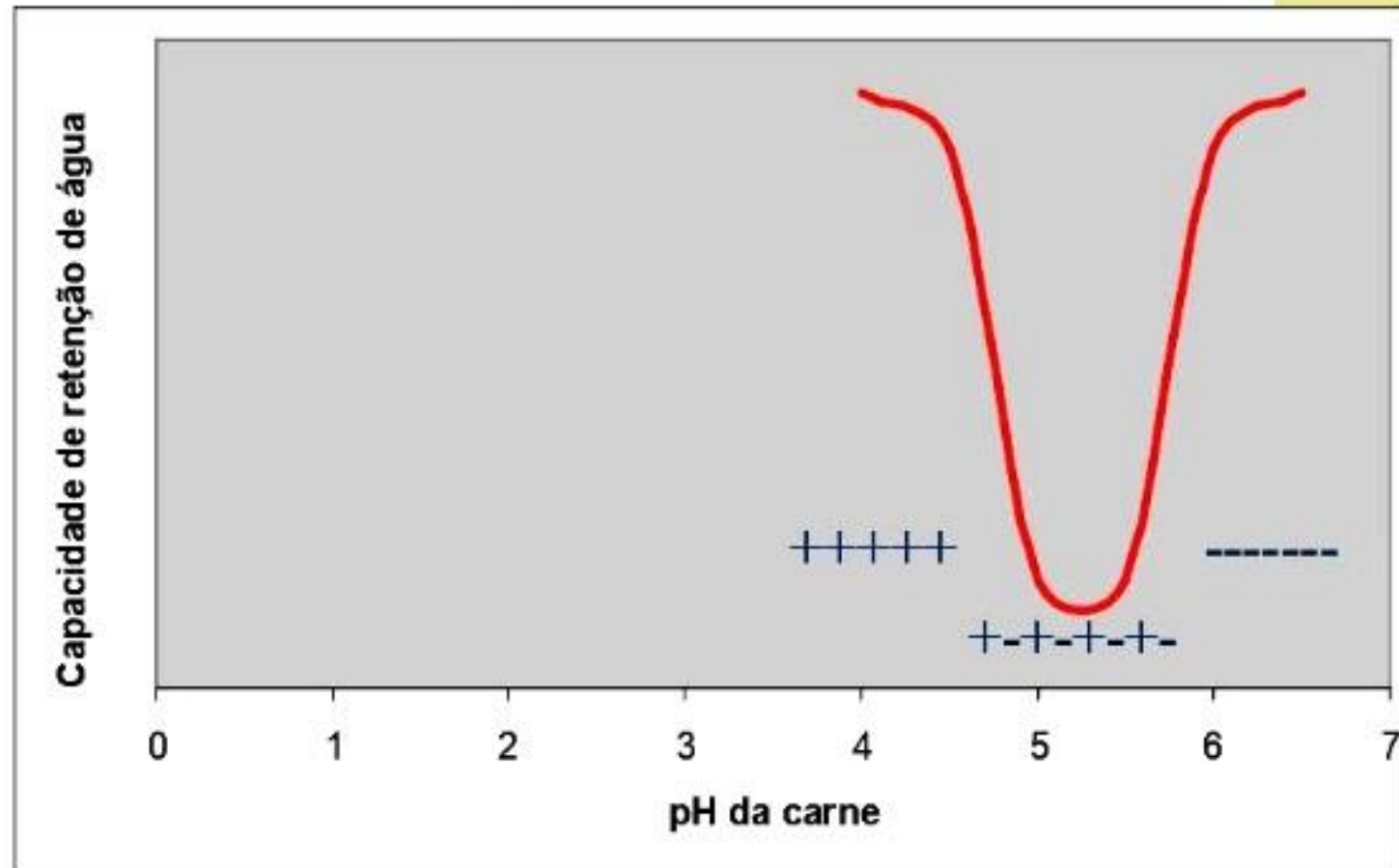
U:P = 5,9

- Carne proveniente de desossa pré-rigor apresentam maior índice de “binding”

## b. Capacidade de retenção de água (CRA)

- A CRA refere-se a habilidade da carne de reter ou ligar água e pode ser associada com a suculência
  - ✓ A quantidade de água quimicamente ligada na carne é 0,1% da água de constituição
- Proteínas importante na carne: MIOSINA (50-55%) e ACTINA (20 – 25%).
- Ponto isoelétrico das proteínas miofibrilares = pH ~ pI 5,4 da miosina.
- Maior quantidade de cargas positivas ou negativas → altera o pH → aumento da repulsão nos filamentos → > CRA
- Maioria da água é retida por forças capilares
- ácido láctico e queda de pH *post-mortem* → redução de grupos reativos para ligar água

# Efeito do pH sobre a quantidade de água imobilizada na carne



# AVALIAÇÃO DA CRA EM CARNE CRUA

## Métodos de avaliação

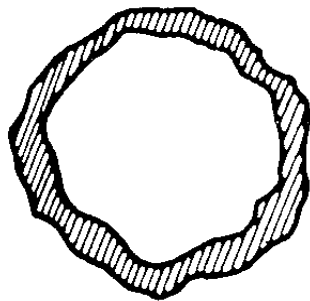
- ✓ aplicação de força mecânica (pressão ou centrifugação)
  - metodologia por pressão: GRAU & HAMM (1953), modificada: HOFFMANN *et al.* (1982)

amostras = 0,500g.± 0,05g.

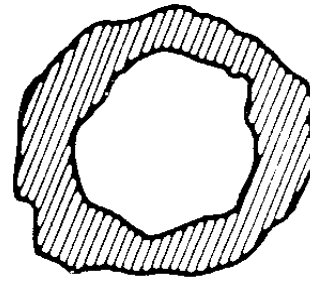
pressão = 500lb/pol<sup>2</sup>.

tempo = 2 minutos

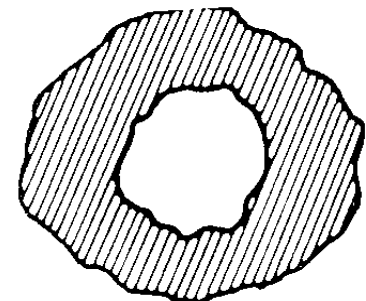
$G = A/T$      $A = \text{área prensada}$      $T = \text{área total}$



(a)



(b)



(c)

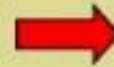
Diagram of results of the FPPM obtained with meat of different WHC: (a) pre-rigor meat with high WHC; (b) post-rigor meat of higher pH and medium WHC; and (c) post-rigor meat with low pH and low WHC. The area of the outer ring zone represents the fluid ring, the centre zone is the area of the meat film, which is spread out by the pressure applied. (From Hofmann, 1982.)

## Métodos de avaliação

- ✓ nenhuma força é aplicada: só da gravidade
  - perda por gotejamento (*drip loss*)
    - ▶ requerem tempo
    - ▶ fluído liberado por 48h
    - ▶ amostra na forma de cubo de 2,5cm
- ✓ Aplicação de força (pressão em papel de filtro ou centrifugação)
- ✓ Tratamento térmico (perda de peso por cocção)



# MEDIDA DA CAPACIDADE DE RETENÇÃO DE ÁGUA



# Perda por gotejamento “drip loss”

- **Equipamento:**

- balança de uma padrão suficiente ( $\pm 0,05\text{g}$ )
- uma embalagem de plástico ou embalagem impermeável a água
- suporte da amostras que permita a saída do fluído

- **Procedimento**

- Peso de uma amostras de 80-100g aproximadamente
- amostras colocadas numa rede e suspensas dentro de uma embalagem de plástico
- período de armazenamento – pode ser 24h a temperatura ambiente (1 a 5°C)
- pesagem das amostras

# MEDIDA DA CAPACIDADE DE RETENÇÃO DE ÁGUA



# Perda por gotejamento “drip loss”

- **Cálculo:**

- O “drip loss” é expresso como % do peso inicial

- **Avaliação**

- Pelo menos duas amostras do mesmo músculo de peso similar e forma deve ser utilizado

- Triplicatas são recomendadas

# Perda de peso

## Perda de peso pelo cozimento

- durante o cozimento → proteínas da carne desnatura (37 – 75°C)
- Desnaturação : mudanças estruturais
  - ✓ destruição das membranas cés.
  - ✓ encolhimento transversal e longitudinal das fibras musc.
  - ✓ agregação das proteínas sarcoplasmáticas
  - ✓ encolhimento do tecido conetivo
- Anteriores eventos → perda do cozimento em carne
- Procedimento
  - amostras devem ser cortadas e pesadas (peso inicial)
  - bifés padrões individual de 50mm de espessura (máx.)
- Cálculo
  - perda de peso é expresso como a % do peso inicial da amostra

# Perda de peso

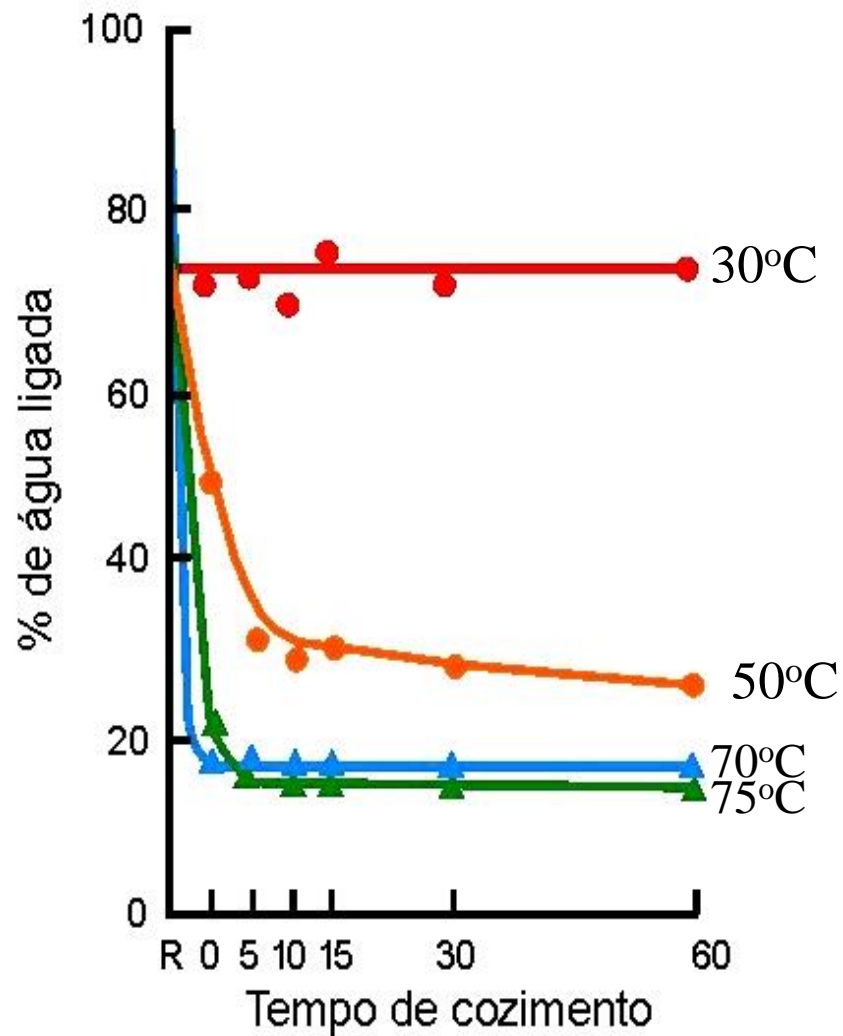
## Perda de peso pelo cozimento

- **Cálculo**

- perda de peso é expresso como a % do peso inicial da amostra

- **Avaliação**

- ao menos duas amostras de posição adjacente. Triplicatas são recomendadas
- bifes padrões individual de 50mm de espessura (máx.)



Influência do tempo e temperatura de cozimento na CRA do músculo bovino

## ▶ **MACIEZ**

- ✓ critério de qualidade importante, parâmetro mais importante da qualidade de carne ao degustar
- ✓ grau de maciez é conferido pelas proteínas da carne
  - do tecido conjuntivo: colágeno (epimísio, perimísio e endomísio), elastina, reticulina
  - do tecido muscular: proteínas miofibrilares (actina, miosina e tropomiosina) e sarcoplasmáticas



# Fatores que influenciam na maciez

- Pré - abate

- genética
- espécie
- promotores de crescimento
- manejo: carne de touro jovem tem concentração de colágeno mais elevada e com mais ligações cruzadas que os castrados com idade semelhante
- tipo de músculo
- quantidade de marmorização
- nível de estresse
- sexo
- idade

## Fatores que influenciam na maciez

- ✓ Pós - abate
  - estado de contração do músculo
  - taxa de queda de pH e pH final
  - velocidade de resfriamento
  - tipo de cozimento
  - tecnologia de processamento: estimulação elétrica, maturação (processo enzimático), alta pressão, etc.

## Classificação relativa dos músculos por maciez

MACIOS	INTERMEDIÁRIOS	DUROS
Psoas major Filé mignon	Biceps femoris (sirloin) Picanha	Pectoral profundus Peito
Infraspinatus Peixinho	Rectus femoris Patinho	Latissimus dorsi Capa de filé
Gluteus medius Alcatra	Adductor Coxão Mole	Trapezius Pescoço
Longissimus dorsi Contrafilé	Semitendinosus Lagarto	Pectoral superficialis Peito
Triceps brachii Coração ou centro da paleta	Semimembranosus Coxão Mole	
	Biceps femoris (round) Coxão Duro	

## Métodos de Controle de Qualidade

- ✓ Avaliação sensorial a impressão da maciez no palato é relacionada com:
  - facilidade de penetração dos dentes na carne
  - facilidade com que a carne se fragmenta
  - quantidade de resíduos remanecentes após a mastigação

## ✓ Físicos

- força de cisalhamento
- força de penetração
- facilidade de cominuição (picar)
- compressão da carne crua através de orifícios pequenos

- **MEDIDA OBJETIVA DA FORÇA DE CISALHAMENTO**

apresenta diferenças:

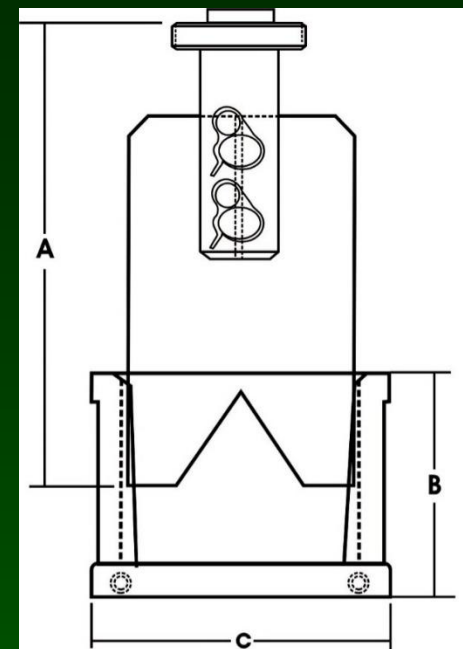
- ponto exato de coleta da amostra não é claro
- as diferentes condições de cozimento aplicados nos experimentos

# MEDIÇÕES DA MACIEZ OBJETIVA

- Princípios gerais
  - Cozimento
    - ✓ T° e tempos de cozimento afeta a força de deformação ↑
    - ✓ Temperatura final de cozimento no centro da amostra
    - ✓ Bifes com espessura definida e um peso constante
  - Observar : Metodologia
- Métodos para medir
  - método força de cisalhamento com aparelho Warner Bratzler (+ utilizado)
    - ✓ Avaliação: Medir força para obter à curva de deformação  $\longrightarrow$  força para obter o pico total de energia



Dispositivo de cisalhamento W-B com estrutura de suporte e bandeja coletora



Faca de Corte Warner-Bratzler



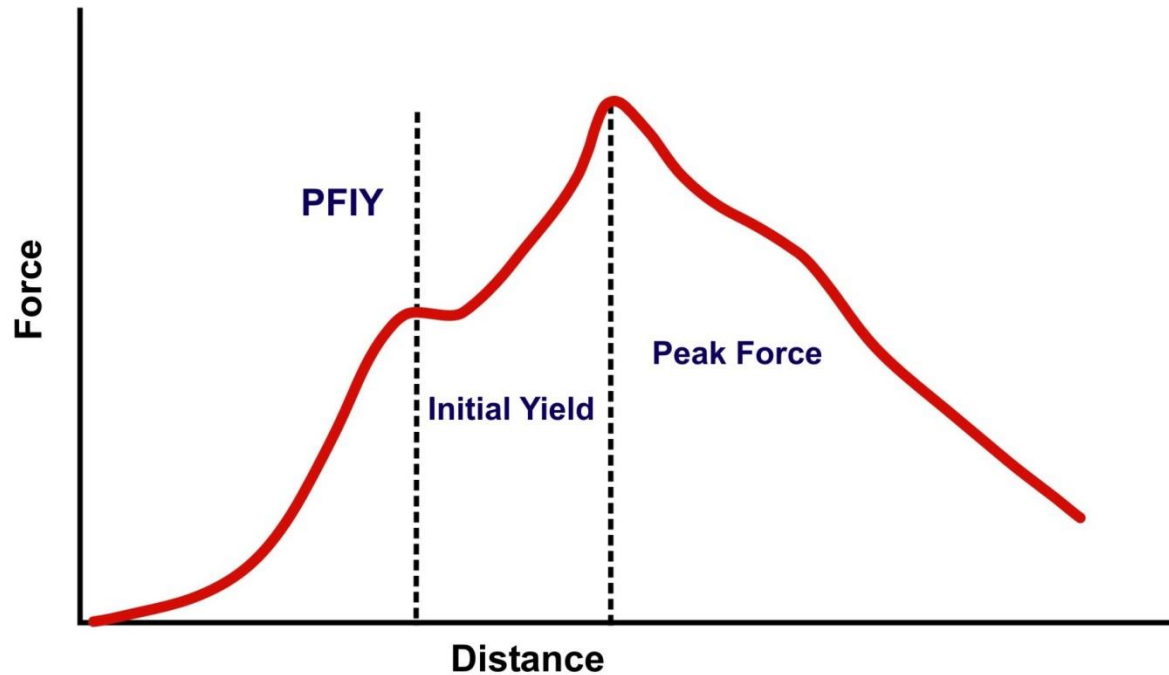
Ferramentas de amostragem de amostras



# Medida da maciez



# MEDIÇÕES DA MACIEZ OBJETIVA



Force deformation curve of the Warner Eratzler ahear force measurement.

# BEEF STEAK COLOR GUIDE

Degrees of Doneness



**MUITO MAL PASSADO**  
55°C



**MAL PASSADO**  
60°C



**QUASE NO PONTO**  
63°C



**NO PONTO**  
71°C



**BEM PASSADO**  
77°C



**MUITO BEM PASSADO**  
82°C